

## 体育授業における体力向上プログラムとその効果

福岡こども短期大学 山田 一典  
怡土 ゆき絵  
柳井 義裕  
瀧 信子  
矢野 咲子  
新島学園短期大学 清水 洋生  
神戸医療福祉大学 浦田 達也

### Exercise for Physical Fitness and Effects on Physical Education Class

Kazunori YAMADA, Yukie ITO, Yoshihiro YANAI, Nobuko TAKI, Sakiko YANO

*Fukuoka Kodomo Junior College*

Hiroo SHIMIZU

*Nijima Gakuen Junior College*

Tatsuya URATA

*Kobe University of Welfare*

キーワード (Key Words) : 保育者養成施設 (Child care training facility)  
体力・運動能力調査 (Japanese Physical Fitness Test)  
サーキットトレーニング (Circuit Training)

#### 緒言

体力・運動能力(新体力テスト)調査は、文部科学省によって東京オリンピックを機に1964年(昭和39年)より毎年実施され、その調査結果は次年度の体育の日に公表されている。近年の青少年(6~19歳)の基礎的運動能力は、やや向上傾向にあり、近年の体力づくりへ向けた取り組みや新体力テストの継続実施による一定の成果を表していると考えられる。しかし、長期的に体力・運動能力を見た場合、昭和60年代頃の高い体力水準に比べ、一部の年代や種目を除き、その水準は依然低いままである。これらのことから、体力・運動能力の向上に向けた取り組みが必要であると考えられる。

大学生年代の体力・運動能力調査を行った先行研究は、毎年文部科学省の調査やその結果を基に算出された全国平均と各大学の調査を比較した研究について数多く報告されている(智原, 2005; 樋口ら, 2012; 平野ら, 2011; 道上, 2003; 大橋ら, 2012; 上田ら, 2006)。これらの研究結果では、各研究で対象とした学生の特徴や特性などの影響により、一定の知見を得るに至っていない。さらに、専攻課程別で見た体力の特徴に関する研究の中でも、特に保育者養成施設に在籍し、卒業後、保育者を目指す学生の体力的特徴を調査した研究は僅かである(智原, 2005; 栗原ら, 2009)。近年、保育者の多忙化に伴う離職者の増加からも分かるように、肉体的にも精神的にも健康でなけ

れば保育者は務まらないという現状がある。その中で現場の職務に耐えうる体力を培うことは、保育者養成施設の段階においても重要な課題と考えられる（板谷ら，2014）。保育者養成施設の女子学生のみを対象とした先行研究（山田ら，2015a）によると、保育者養成施設の女子学生は同年代の日本人女性の平均と比較して、長座体前屈と20m シャトルランでは有意な差を示さなかったが、握力、立ち幅跳び、上体起こし、および反復横跳びの4種目において有意な低値を示した。つまり、保育者養成施設に在学する女子学生の筋力、筋パワー、筋持久力、および敏捷性などの体力要素が劣っているものと考えられる。したがって、保育者養成施設はこれらの体力要素を総合的に向上させる体力トレーニングを実施する必要があると考えられる。

総合的な体力づくりを目的としたトレーニングプログラムに、サーキットトレーニングが挙げられる。サーキットトレーニングはモーガンとアダムソン（1962）によって提唱され、場所や時間に制約が少なく、多人数が同時に実践でき、さらには多面的な体力の養成を可能とする（ショーリッチ，1995）。さらに運動負荷を各年代や体力レベルに応じて調整できるため、障害を引き起こすリスクが少なく、安全性が高い（江橋，1996；堀居，1984）。このようなことから、サーキットトレーニングは総合的な体力づくりを目指す学校体育の教材として優れたトレーニング（堀居，1984）とされ、体育授業において体力の向上に有効であることが報告されている（内田，1998；内田と武田，2000；山田ら，2015b）。

そこで本研究は、保育者養成施設に在籍する女子学生に対してサーキットトレーニングを実施し、総合的な体力向上に対する効果について調べることを目的とした。本研究の仮説は、週1回、一回当たり約15分のサーキットトレーニングは学生の体力を向上させるとした。

## 方法

### 1. 被験者

被験者は保育者養成施設であるF大学の一般体育実技授業を受講している2クラス合計70名の女子学生とした。また本研究における分析対象は、全てのメニューを遂行でき、さらに授業開始時に行った日常生活に関するアンケートで授業外における課外活動（スポーツ系の部活動やフィットネスクラブへの参加）を行っていない学生とした。サーキットトレーニングは

授業中に実施するため、ランダムにグループ分けをすることが不可能であると考えた。そこでサーキットトレーニングを実施するクラスとしないクラスを設定し、トレーニング実施クラス（以下、TC：Training class）35名（19.1±0.7歳）とトレーニング非実施クラス（以下、CC：Control class）35名（19.1±0.3歳）とした（Table 1）。t検定の結果、2クラスの身長、体重、およびBMIに有意な差は認められなかった。全ての被験者は本研究の目的、および実験内容の説明を受け、それを理解した上で本研究に参加するための承諾書を提出した。なお、本研究はヘルシンキ宣言の趣旨に従うとともに、福岡こども短期大学個人情報保護委員会へ研究倫理申請を行い、承認を得た。

Table 1 Subject's characteristics

	TC	CC	significant difference
Age (year)	19.1±0.7	19.1±0.3	n.s
Height (cm)	157.6±5.7	157.7±5.4	n.s
Weight (kg)	49.8±6.4	52.4±8.7	n.s
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.1±2.2	21.0±2.8	n.s

Values are means ±SD.

n.s: non-Significantly different

### 2. トレーニング方法

TCには、週1回の一般体育実技授業内で、1周200mの合成ゴム舗装されたトラックを利用したサーキットトレーニングを計12回実施した（1回あたりのトレーニング時間：約15分）。サーキットトレーニングの内容は、1種目につき30秒間の全力運動を行い、ジョギングで次の種目設定場所（ステーション）へ移動し、1周につき4種目の筋力トレーニングを3周行った（Figure 1）。4種目の筋力トレーニングは、腕立て伏せ（push-ups）、上体起こし（sit-ups）、伏臥上体反らし（back-extensions）、とスクワット（squats）であった。これら4種目の筋力トレーニングは、あら

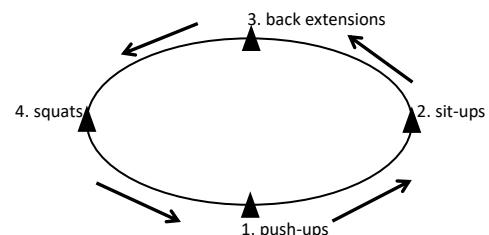


Figure 1 Circuit set-up for 200m track.

A full training would be 3 laps, which would mean 4stops at each station. Each station's activity is max repetitions within a 30 second limit.

はじめ正しい実施方法 (Baechle and Earle, 2002) を被験者へ教示し、全ての被験者が技能を獲得した上で実施した。なお、これらのサーキットトレーニング実施方法は山田ら (2015b) を参照に行った。また、TC はサーキットトレーニング終了後、CC はトレーニングを実施せず、各群とも同じ内容の体育授業を受講した。

### 3. 測定項目および測定方法

TC, CC の計70名は、トレーニングの前 (Base line, 以下, BL) と後 (After 12weeks, 以下, AFT) において、以下の測定を行った。なお、これらの測定の選定は、文部科学省・新体力測定 (2009b) に準じた。

#### (1) 握力 (Hand grip)

握力は筋力の測定として実施した。測定にはスメドレー式握力計 (竹井機器社製, 日本) を用い、被験者は直立の姿勢で両足を左右に自然に開き腕を自然に下げ、握力計を身体や衣服に触れないようにして力いっぱい握りしめた。この際、被験者は握力計を振り回さないようにした。測定結果には、左右交互に2回ずつ実施した後に左右各々の良い方の記録を平均したものを採用した。

#### (2) 立ち幅跳び (Standing broad jump)

立ち幅跳びは筋パワー (瞬発力) の測定として行った。被験者は立位でスタートラインに立ち、姿勢を整えて出来るだけ前方へジャンプを行った。測定記録はスタートラインから着地点までの距離とし、2回実施した上で良い方の記録を採用した。

#### (3) 長座体前屈 (Sitting flexibility)

長座体前屈は柔軟性の測定として実施し、長座体前屈計 (竹井機器社製, 日本) を用いた。初期姿勢として被験者は、両脚を両箱の間に入れ、長座姿勢をとった。壁に背・尻をぴったりとつけ、肩幅の広さで両手のひらを下にして、手のひらの中央付近が、測定機器の手前端にかかるように置き、胸を張って、両肘を伸ばしたまま両手で測定機器を手前に十分引きつけ、背筋を伸ばした。初期姿勢時のスケールの位置は初期姿勢をとった際の測定機器の手前右または左の角に零点を合わせた。前屈動作として被験者は、両手を測定機器から離さずにゆっくりと前屈して、測定機器全体を真っ直ぐ前方にできるだけ遠くまで滑らせた。このとき、膝が曲がらないように注意し、最大に前屈した後に測定機器から手を離れた。測定は2回実施し、良い方の記録を採用した。

#### (4) 上体起こし (Sit-ups)

上体起こしは筋持久力の測定として実施した。測定にはストップウォッチとマットを用い、二人組で行った。被験者はマット上で仰臥姿勢をとり、両手を軽く握り、両腕を胸の前で組んだ。被験者は両膝の角度を90°に保ち、補助者は被験者の両膝をおさえ、固定した。「始め」の合図で、仰臥姿勢から、両肘と両大腿部がつくまで上体を起こし、すばやく開始時の仰臥姿勢に戻した。30秒間、前述の上体起こしを出来るだけ多く繰り返した。実施は1回のみ行った。

#### (5) 反復横とび (Iteration horizontal jump)

反復横とびは敏捷性の測定として実施した。測定には床上に3本のラインを引き、ライン間隔を1mとした。被験者は中央ラインをまたいで立ち、「始め」の合図で右側のラインを越すか、または踏むまでサイドステップし、次に中央ラインにもどり、さらに左側のラインを越すかまたは触れるまでサイドステップした。記録にはこの運動を20秒間繰り返し、ラインを通過した回数を採用とした。なお、テストは2回実施し、良い方の記録を採用した。

#### (6) 20m シャトルラン (20m shuttle run, 往復持久走)

20m シャトルランは全身持久力の測定として実施した。測定にはテスト用 CD 及び再生用プレーヤーを準備し、20m間隔の2本の平行線を引いた。記録はテスト終了時 (電子音についていけなくなった直前) の折り返しの総回数とした。ただし、2回続けてどちらかの足で線に触れることができなかつたときは、最後に触れることができた折り返しの総回数を記録とした。

### 4. 統計処理

本研究で測定した値は、平均値 ± 標準偏差として示した。BL と AFT における TC, CC の体力測定値の比較 (Table 2) には2元配置分散分析 (クラス × BL, AFT) を用いた。交互作用の有無にかかわらず BL, AFT の単純主効果の検定を行った。主効果が認められた場合に、その要因に対して BL, AFT 間で Bonferroni の方法による多重比較検定を行った。また球面性が仮定されない場合は、Greenhouse-Geisser の方法を用いて自由度を修正して検定した。また、BL のクラス間の体力測定値の比較に対応のない t 検定を用いた。なお、すべての統計的有意水準は5%未満に設定した。

## 結果

本研究で行ったサーキットトレーニング前後における体力・運動能力調査の測定は、以下の通りであった。また、BLの体格および体力測定値に有意な差は認められなかった。したがって、AFTにおけるTCとCCの単純主効果は検定を行わなかった。

### (1) 握力 (Hand grip)

筋力の指標である握力の測定値は、TCにおいてBL22.6±3.9kg, AFT24.2±4.7kg, CCにおいてBL23.1±4.8kg, AFT23.6±4.5kgであった。さらに2元配置分散分析の結果、握力に有意な交互作用は認められなかった (Table 2)。BL, AFT間における単純主効果は有意な差を示した ( $F_{(1,65)} = 6.30, p < 0.05$ )。Bonferroniの方法による多重比較の結果、TCにのみ有意な差が認められた ( $p < 0.05$ )。

### (2) 立ち幅跳び (Standing broad jump)

筋パワー (瞬発力) の指標である立ち幅跳びの測定値を見ると、TCにおいてBL148.1±28.0cm, AFT158.4±30.7cmであり、CCにおいてBL149.0±26.3cm, AFT151.5±30.9cmであった。さらに2元配置分散分析の結果、立ち幅跳びに有意な交互作用は認められなかった (Table 2)。BL, AFT間における単純主効果にも有意な差は認められなかった。

### (3) 長座体前屈 (Sitting flexibility)

柔軟性の指標である長座体前屈の測定値は、TCにおいてBL41.8±11.5cm, AFT46.8±10.6cmであった。CCの結果は、BL40.9±11.3cm, AFT45.9±13.7cmであった。また2元配置分散分析の結果、長座体前屈に有意な交互作用は認められなかった (Table 2)。BL, AFT間における単純主効果は有意な差を示した ( $F_{(1,65)} = 17.23, p < 0.001$ )。Bonferroniの方法による多重比較の結果、TCとCCにそれぞれ有意な差が認められた ( $p < 0.01, p < 0.05$ )。

### (4) 上体起こし (Sit-ups)

筋持久力の指標である上体起こしの測定値は、TCではBL22.0±5.5回, AFT23.6±5.1回であり、CCではBL21.0±4.1回とAFT21.4±4.7回であった。また2元配置分散分析の結果、上体起こしに有意な交互作用は認められなかった (Table 2)。BL, AFT間における単純主効果にも有意な差は認められなかった。

### (5) 反復横とび (Iteration horizontal jump)

敏捷性の指標である反復横とびの測定値を見ると、TCにおいてBL, AFTでそれぞれ43.9±6.0回と46.2±6.8回であった。またCCでは、BL45.3±3.5回, AFT42.7±5.0回であった。さらに、2元配置分散分析

の結果、反復横跳びに有意な交互作用が認められた ( $F_{(1,65)} = 8.35, p < 0.01, Table 2$ )。Bonferroniの方法による多重比較の結果、CCにのみ有意な差が認められた ( $p < 0.05$ )。

### (6) 20m シャトルラン (20m shuttle run, 往復持久走)

全身持久力の指標である20m シャトルランの測定値は、TCではBL41.5±14.9回, AFT41.9±12.9回であり、CCではBL40.7±14.3回, AFT41.3±18.4回であった。さらに2元配置分散分析の結果、20m シャトルランに有意な交互作用は認められなかった (Table 2)。トレーニング前後における単純主効果にも有意な差は認められなかった。

Table 2 Changes of measured values

		TC	CC
Hand grip (kg)	Base line	22.6±3.9	23.1±4.8
	After 12weeks	24.2±4.7*	23.6±4.5
Standing broad jump (cm)	Base line	148.1±28.0	149.0±26.3
	After 12weeks	158.4±30.7	151.5±30.9
Sitting flexibility (cm)	Base line	41.8±11.5	40.9±11.3
	After 12weeks	46.8±10.6*	45.9±13.7*
Sit-ups (times/30 sec.)	Base line	22.0±5.5	21.0±4.1
	After 12weeks	23.6±5.1	21.4±4.7
Iteration horizontal jump (times/20 sec.)	Base line	43.9±6.0	45.3±3.5
	After 12weeks	46.2±6.8	42.7±5.0*
20m shuttle run (times)	Base line	41.5±14.9	40.7±14.3
	After 12weeks	41.9±12.9	41.3±18.4

Value are mean Average±SD. \*Significantly different between Base line and After 12weeks in each group.

## 考察

本研究は、保育者養成施設に在籍する女子学生に対して週1回、一般体育実技授業の約15分間利用し、12週に渡ってサーキットトレーニングを実施することで、体力の向上に対する効果について調べることを目的とした。

保育者養成施設に在籍する女子学生と同年代の日本人女性との新体力テスト結果を比較した先行研究 (山田ら, 2015a) によると、保育者養成施設に在籍する女子学生は、長座体前屈と20m シャトルランに差は見られなかったが、握力、立ち幅跳び、上体起こし、および反復横跳びの測定項目でそれぞれ劣っていることを明らかにしている。本研究において対象となった各クラスにおけるBLの測定値と、先行研究 (山田ら, 2015a) の測定値を比べたところ (握力: 23.4±4.0kg, 立ち幅跳び: 158.0±35.8cm, 長座体前屈: 47.3±11.0cm, 上体起こし: 20.1±5.3回, 反復横とび: 40.8±6.2回, 20m シャトルラン: 41.6±15.4回)、大きな差はみられなかったことから先行研究と同様に本研究の対象者も体力が低い集団と想定された。これらのことから、本研究の対象者にもトレーニングの実施は必要であると考えられた。



本研究で行ったサーキットトレーニングは、器具等を利用しなくてもできるため、比較的实施しやすいトレーニングメニューと思われる。またトレーニングを実施する場所までジョギングで移動し、腕立て伏せ、上体起こし、伏臥上体反らし、およびスクワットの筋力トレーニングを各30秒間、各自可能な限りの回数を行うため、運動指導現場においても比較的实施されている。これらのことから、サーキットトレーニングは1回あたり約15分のプログラムであるため、一般体育実技授業内に十分実施出来るものと思われる(堀居, 1984)。しかし、この実技授業内で、体育系大学のトレーニング実技などの授業や部活動などで実施されるバーベルなどを利用したレジスタンストレーニングや専門的なプライオメトリックトレーニングを実施することは安全面の観点からも困難と考えられる。したがって、先行研究(内田, 1998; 内田と武田, 2000; 山田ら, 2015b)と同様に、保育者養成施設の体育授業においても全体的な体力の向上を目指した運動プログラムとしてサーキットトレーニングは安全かつ簡易に実施しやすいものと思われた。

TCに対して12週に渡る週1回のサーキットトレーニングを実施した結果、反復横とびにのみ有意な交互作用が認められた。しかし、この結果は、TCにおいてBL, AFTの間で一定の変化が見られず、CCにおいてBL, AFT間で有意に低値になったことが要因であると考えられる。つまり、トレーニングの種類に関係なく、トレーニングを行わない一般体育実技授業では、敏捷性能力の低下を引き起こす可能性があること示唆された。さらに、TCにおいてBL, AFT間で握力、および長座体前屈の記録が有意に向上し、上体起こし、反復横跳び、および20m シャトルランの記録に変化を示さなかった。またCCにおいても長座体前屈のみ有意に増加した。看護女子学生に対して8週間、自体重を使った軽負荷な筋力トレーニングを実施した先行研究(山崎ら, 2013)によると、握力、長座体前屈、上体起こし、反復横とびに有意な増加を認め、立ち幅跳びは増加傾向であった。この先行研究は、本研究と同年齢の女子学生で、身体組成および測定値においても同等の数値を示していることから、決して体力レベルの高くない集団と推察される。つまり、体力レベルの高くない女子学生に対しては、自体重を利用した筋力トレーニングを週1回実施するだけでも、握力、立ち幅跳び、長座体前屈、上体起こし、および反復横とびの測定値を改善することが可能であると考えられた。しかし、本研究のTCにおいて上体起こし、

反復横跳び、および20m シャトルランは、BL, AFT間で有意な差は認められず、長座体前屈においてはTCとCCで有意に増加した。これらのことから、サーキットトレーニングによる体力向上の効果は、握力のみであり、トレーニングを行わなければ、敏捷性能力は比較的低下が大きく、自重を利用したサーキットトレーニングよりダンベルやバーベルなどの器具を用いた筋力トレーニングを行わせる方が、体力は向上すると考えられた。またCCはサーキットトレーニングを実施していない時間分、通常授業を実施する中で休憩時間を多分に設定し、TCとの授業時間を均衡にしよう調整した。この時間調整は本研究の結果に対して何らかしらの影響を及ぼしたかもしれない。

本研究のリミテーションとして、以下の2点が挙げられる。1点目として、本研究は保育者養成校に在籍する女子学生のみを比較を行ったものであって、既に保育者として社会活動を行っている者と体力の比較を行っていない。したがって、今後は保育者の体力・運動能力特性を明らかにし、さらには保育者に必要とされる体力・運動能力について明らかにした上で、保育者養成施設に在籍する学生の運動指導方法について検討していかなくてはならないと考えられる。2点目として、本研究は体力・運動能力調査を行ったのみで、それらの生活環境や栄養調査については調べられていない。先行研究では、これらの間にも関係性を認められている(野中ら, 2005; 智原, 2005)ことから、本研究もさらなる追調査が必要と考えられる。

## 結 論

体育授業時間内に約15分間、週1回、12週に渡り、簡易な種目によって構成されたサーキットトレーニングは、保育者養成校に在籍する女子学生の体力、中でも握力や反復横跳びに効果的であることを示唆した。

## 謝 辞

本研究は日本学術振興会科学研究費(JSPS KAKENHI Grant Number JP 17K13176)の助成を受けたものです。また、本研究を遂行するにあたり御理解頂きました関係者の皆様、測定に御協力頂きました皆様に感謝の意を表し、御礼申し上げます。

## 引用文献

- ・荒木就平, 山本正嘉「高校生自転車競技選手を対象とした3年間のトレーニング効果 — 5名の未経験者全員がインターハイに出場した事例 —」ス

- ポーツパフォーマンス研究3号, pp.81-99, 2011年.
- ・Thomas R. BAECLE, Roger W. EARLE：石井直方監修「NSCA 決定版 ストレングス&コンディショニング」ブックハウス・エイチディ, 2002年.
  - ・智原江美「体力テストおよび生活リズム調査からみた保育者養成校のカリキュラムへの提案」奈良佐保短期大学紀要, 13号, pp.67-78, 2005年.
  - ・江橋博「コンバインドトレーニング」トレーニング科学研究会編 トレーニング科学ハンドブック」朝倉書店, 1996年, pp.70-77.
  - ・藤中智子, 山本正嘉「カナディアンカヌー競技選手の有酸素性・無酸素性作業能力の測定・評価法の検討 — 新しく開発されたカナディアンカヌー・エルゴメーターを用いて — 」スポーツトレーニング科学, 6号, pp.14-23, 2005年.
  - ・D.L. ガラヒュー：杉原隆訳「幼少年期の体育 — 発達の視点からのアプローチ」大修館書店, 1999年.
  - ・橋本妙子, 田中望「八戸短期大学生の体力測定実施報告」八戸短期大学研究紀要, 34巻, pp.41-52, 2011年.
  - ・樋口博之, 園田徹「大学生の体力レベルについて — 文部科学省・新体力テストによる評価 — 」九州保健福祉大学研究紀要, 13巻, pp77-80, 2012年.
  - ・平野泰宏, 益川満治「女子大学生の体力測定に関する一考察 — 形態測定との分析から — 」大妻女子大学家政系研究紀要, 47号, pp.127-134, 2011年.
  - ・蛭田秀一, 島岡みどり, 矢部京之助, 野中壽子, 穂丸武臣, 下村典子「保育園保育の体力水準からみた保育短期大学生の体力」日本体育学会大会号, p.585, 1991年.
  - ・堀居昭「サーキットトレーニング」現代体育・スポーツ大系第8巻, トレーニングの科学, 講談社, 1984年, pp.213-225.
  - ・生田香明, 根木哲朗, 栗原崇志, 播本定彦「敏捷性・筋力・パワーからみた短距離疾走能力」体育学研究, 第26巻2号, pp.111-117, 1981年.
  - ・板谷昭彦, 木田京子, 栗原武志「小学校教員・保育者養成課程在籍学生の体力及び運動能力テストに関する調査報告(2010年度)」園田学園女子大学論文集, 48号, pp.27-41, 2014年.
  - ・金原勇, 高松薫, 小松邦江, 三浦望慶「敏捷性トレーニングに関する基礎的研究(その1) — 最大敏捷性の得られる諸条件について — 」東京教育大学体育学部スポーツ研究所報, 6号, pp.25-45, 1968年.
  - ・金原勇, 高松薫, 袖山紘, 広橋義一「敏捷性トレーニングに関する基礎的研究(その2) — 敏捷性の発育段階差・性差と敏捷性トレーニング — 」東京教育大学体育学部スポーツ研究所報, 6号, pp.46-54, 1970年.
  - ・黒柳淳「女子短期大学生の身体的・体的特徴」一宮女子短期大学紀要, 45集, pp.185-190, 2006年.
  - ・真鍋求「本学学生の体力の推移について — 2005年度と2009年度の新体力テスト結果の比較 — 」東京外国語大学論集, 79号, pp.383-398, 2009年.
  - ・道上静香, 宮本孝, 三神憲一「平成14・15年度滋賀大学経済学部新入生の体力・運動能力測定値の推移について — 全国平均の年次推移と比較して — 」滋賀大学経済学部研究年報, 10号, pp.95-102, 2003年.
  - ・宮下充正「子どものからだ — 科学的な体力づくり」東京大学出版会, 1980年.
  - ・R.E. モーガン, G.E. アダムソン：加藤橋夫・窪田登訳「サーキットトレーニング」ベースボールマガジン社, 1962年, p.100.
  - ・文部科学省「小学校学習指導要領解説体育編」東洋館, 2008年 a.
  - ・文部科学省「中学校学習指導要領解説保健体育編」東山書房, 2008年 b.
  - ・文部科学省「高等学校学習指導要領解説保健体育編・体育編」東山書房, 2009年 a.
  - ・文部科学省「平成21年度全国体力・運動能力, 運動習慣等調査報告書」文部科学省, 2009年 b.
  - ・内閣府「体力・スポーツに関する世論調査」内閣府大臣官房政府広報室, 2009年.
  - ・野中章臣, 藤田公和, 脇坂康彦, 大島林子, 上田正子, 黒柳淳, 加藤恵子, 小澤教子, 大島博人「保育士の健康状態と健康・体力づくりの実態について」日本体育学会大会予稿集, p.368, 2005年.
  - ・大橋文, 野上玲子, 春山文子, 山田茂「実践女子大学生の体力推移と現状 — 昭和62(1987)年から平成22(2010)年までの報告 — 」実践女子大学生活科学部紀要49, pp.203-211, 2012年.
  - ・Rash, P.J. and Burke, R.K.「Kinesiology and applied anatomy」The science of human motion 4<sup>th</sup>ed, Lea & Febiger, 1971年.
  - ・ショーリッチ：窪田登ほか訳「スポーツマンのためのサーキットトレーニング」ベースボールマガジン

社, 1995年, p.161.

- ・高橋健夫「やる気にさせたペーランニング」体育科教育52号2巻, p.159, 2004年.
- ・高木都, 管浩之, 石河利寛, 竹宮隆編, 「心臓病と持久力・持久力の科学」杏林書院, 1994年, pp45.
- ・東京都立大学体育学研究室「日本人の体力標準値第4版」不味堂書店, 1989年, p.99.
- ・上田文夫・田村暢熙・山科忠彦「本学学生の体力及び運動能力テストに関する調査報告(第32報)」金沢医科大学教養論文集34号, pp.35-42, 2006年.
- ・内田英二「サーキット形式のレジスタンストレーニングが筋力および身体組成の変化に及ぼす影響」國學院短期大学紀要, 16号, pp.83-92, 1998年.
- ・内田英二, 神林勲「週1回8週間のサーキットトレーニングが大学生の体力および感情に与える影響」体育学研究, 51号, pp.11-20, 2006年.
- ・内田英二, 武田秀勝「サーキットトレーニングにおける動作様式の違いが最大反復回数および心拍数に及ぼす影響」北海道スポーツ医科学雑誌, 8号, pp.23-28, 2000年.
- ・山崎文夫, 山田寿男, 森川幸子「看護女子学生における8週間の継続的運動が体組成, 体力および精神的健康度に及ぼす影響」産業医科大学雑誌, 35号1巻, pp.51-58, 2013年.
- ・山田一典, 浦田達也, 怡土ゆき絵, 柳井義裕「保育者養成施設に在籍する女子学生の体力・運動能力調査」福岡こども短期大学研究紀要26号, pp.57-62, 2015年 a.
- ・山田一典, LANDRIGAN Don, 怡土ゆき絵「体育授業における持久力向上を目指した運動指導」総合人間科学3号, pp.191-198, 2015年 b.